

## (19)대한민국특허청(KR)공개특허공보(A)

(51) Int.Cl. 6

B27N 3/04

출원번호	10-2002-0030946
출원일자	2002년06월01일
공개번호	특2003-0093057
공개일자	2003년12월06일
발명자	유해일
출원인	유해일
심사청구	있음
발명의명칭	옥수숫대 합판 재료 개발



### 요약

플라스틱보드나 MDF등의 나무합판이나 목재를 대체할 수 있는 환경친화적 재료로서 옥수숫대 합판을 개발하였다. 지금까지 환경오염의 주범인 플라스틱재료 사용을 억제할 수 있고, 또한 열대림이나 침엽수등 수 십년 된 나무를 베어 합판이나 기타 나무재료로서 사용함으로써 엄청난 살림의 훼손을 초래한 것도 방지할 수 있는 옥수숫대 합판 재료개발은 무한한 자원인 옥수숫대를 이용하여 만들었기 때문에 고부가 가치성 및 대량생산성의 노하우와 신기술에 속한다.

본 발명에서는 옥수숫대를 일정한 크기로 분쇄한 후( 경우에 따라서는 약 180℃에서 기계 펄프화 공정으로 처리한다) 옥수숫대 무게 7 내지 10의 중량비에 대하여 접착수지 무게비가 1 내지 2 중량비로 구성된 원료와 이 전체에 대한 중량에 대해 첨가제 0.1 내지 0.3 중량비를 혼합한 후 온도 150℃ 내지 210℃에서 성형 압력 9 ton/cm<sup>2</sup> 내지 12 ton/cm<sup>2</sup> 으로 5분 내지 10분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조한다. 본 발명에서 개발된 옥수숫대 합판 재료의 힘강도는 300kgf/cm<sup>2</sup> 내지 400kgf/cm<sup>2</sup> 범위와 밀도 0.5g/cm<sup>3</sup> 내지 0.8g/cm<sup>3</sup>에 있는 옥수숫대 합판재료로서 환경친화적일 뿐만 아니라 가압과 압출등으로 성형이 쉬워 소재를 다양한 모양으로 원하는 규격의 판목, 각목, 합판, 건축자재 및 스토틀 형태의 모양으로도 제조될 수 있어 무한한 자원인 옥수숫대를 이용하여 생산성과 경제성이 보장된 산업으로 각광 받게 될 것이다. 특히 공정에 따라 가볍고 성형과 절단 가공이 용이함은 물론 색채를 첨가하는 응용 제품으로서도 생산될 수 있어 본 기술개발은 가히 혁신적이라 할 수 있다.



### 색인어

옥수숫대 합판, MDF 대체품, 환경친화적 건축재료



### 명세서

※ 발명에 대한 자세한 설명

## ■ 발명의 목적

### ■ 발명이 속하는 분야의 종래기술

본 발명에 속하는 유사기술로서는 MDF등의 제조 기술과 유사하나 그 재료의 구성이 종래의 목재 칩이나 나무 부스러기를 사용하지 않고 분쇄된 옥수숫대를 사용함으로써 일년초에 속하는 옥수숫대의 무한한 자원을 이용하여 선택함으로써 경제적 가치가 매우 큰 것이 특징이다. 특히 옥수숫대의 화학적 구조는 목재와 같은 셀룰로오스로 구성되어있어 친수성이므로 이들을 결합시키기 위해서는 변성된 유기 방향족과 셀룰로오스의 -OH기와 잘 결합된 요소 수지, 멜라민 수지, 포르말린 수지등을 이용해야 한다.

특히 옥수숫대에 포함된 리그닌을 제거할 경우에는 약 180℃정도에서 종래의 NDF생산 공정을 이용하여 스팀으로 가열한 후 기계적 펄프과정을 거쳐 재료를 가공한 후 성형하면 기계적 특성인 강도에서 보다 좋은 제품을 만들 수 있다.

경우에 따라서는 PP나 PE 등의 폴리 올레핀에 스테아린산을 융합해 공중합시킨 접착성수지로 만든 옥수숫대 합판도 제조할 수 있다.

본 발명 기술에 의해 파생되는 관련 화학 장치설계 및 제작 기술의 노하우를 동시에 보유하게 됨은 물론 가격경쟁 및 그 수요에서 가히 파격적인 환경친화적 신소재이다. 따라서 본 옥수숫대를 이용한 재료 개발은 용도에서 기존의 모든 목재, 합성 플라스틱, 건축자재등의 각종형태를 자유자재로 만들어 대체할 수 있는 새로운 생산기술에 속한다. 또한 환경의 보존 및 자원의 재활용으로 국가 기반 사업의 경쟁력 강화뿐만이 아니라 환경에 유해한 MDF 및 플라스틱 보드등을 대체할 수 있고 재활용함으로써 반영구적으로 Recycling시키는 큰 장점이 있다.

특히, 본 기술은 그 구성 성분이 펄프와 동일한 셀룰로오스 구조를 이루고 있으며 자연분해 및 환경오염에 절대적 이점을 가지고 있을 뿐만 아니라, 본 기술의 개발로 목재를 위해 훼손되는 자연림을 보호할 수 있는 장점을 가지고 있어 우리 나라는 물론 세계적 물질 특허를 획득할 수 있는 새로운 신기술이어서 그 전망이 크게 기대된다.

### ■ 기술적 과제

본 발명과제의 개발목표는 "옥수숫대 합판 재료개발"로서 기술적 특징은 국내기술 및 외국기술에서 개발하지 못한 옥수숫대합판을 요소 수지, 멜라민 수지, 페놀 수지등을 결합제로 사용하여 환경친화적 MDF목재대용 재료를 개발한다.

개발 제품은 가압등의 성형이 쉬워 소재를 다양한 모양으로 원하는 규격의 목재대용으로, 책상, 의자, 장롱, 가구, 합판, 각목, 원목, 건축자재, 조경재, 도로 설치물 및 농어촌 재료, 스펀지형태의 모양으로 쓰일 수 있는 라미레이트 제품 등으로 사용될 수 있으며, 방음성의 재료로 대체하여 사용될 수 있다. 원하는 성질에 따라 절단, 파쇄, 혼합, 가열, 냉각의 조건에 따라 다양한 물리적 특성을 조성물에 부여하여 할 수 있다. 특히 목재의 질감을 가지고 있어 손톱질, 기계목공 가공성, 대패질, 못질, 나사못, 구멍뚫기, 나무처럼 짜맞추기 및 깨짐성이 전혀 없어 작업현장에서 운반 취급 가공이 용이함.

본 발명에서는 셀룰로오스를 주 원료로 하는 옥수숫대를 이용하여 환경 친화적 옥수숫대 합판재료를 개발하여 환경오염의 축소 및 새로운 건축재료로서 활용할 수 있는 기술을 개발하고자 한다.

### ■ 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 옥수숫대와 접착수지를 재료로서 사용하였다.

제조하고자 하는 옥수숫대 합판 원료로서는 옥수숫대를 무게 7 내지 10의 중량비에 대해 접착수지 무게비가 1 내지 2 중량비로 구성하고, 이 전체 중량에 대해 첨가제 0.1 내지 0.3 중량비를 혼합한 후 온도 150℃ 내지 210℃에서 성형 압력 9 ton/cm<sup>2</sup> 내지 12 ton/cm<sup>2</sup> 으로 5분 내지 10분간 성형하여 옥수숫대합판을 제조하여 목재와 플라스틱 대체 재료로서 사용할 수 있다. 이 재료는 내한성, 방음성, 견고성을 갖는 재료의 특징을 갖는다. 본 발명 기술 개발의 특징은 국내기술 및 외국기술에서 개발하지 못한 옥수숫대합판을 개발함으로써 국내외를 막론하고 발명논문이나 보고서 또는 학술보고가 없는 기술에 속하므로 우리 나라 국가경쟁력을 고취시키는데 그 목적이 있다. 한편 옥수숫대 합판의 휨강도는 KSM 3008에 의해 측정하였으며 휨 시험 장치를 이용하여 측정하였다. 가압세기 및 지지대 앞지름의 반지름이 10±0.2mm이며, 지점간의 거리는 60mm 로 하였다. 시편을 잘라서 지지대 위에 올려놓고 중앙부 하중 속도 20mm/

min으로 하중을 가하여 최대 하중을 측정하고, 이때 하중 정밀도는 0.1kg으로 하였다. 굽힘 강도는 다음 식에 의하여 3회 측정하고 그 평균값을 계산하여 사용했다.

옥수숫대 합판을 제조함에 있어 각각의 제조 공정과 실시 예를 기술하면 아래와 같다.

#### <실시에 1>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 7에 대하여 요소수지를 무게 중량비 1로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄을 무게 중량비 0.1로 첨가하여 구성된 원료를 온도 150℃에서 압력 9 ton/cm<sup>2</sup>로 5분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판의 휨강도는 300kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.6g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 2>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 7.5에 대하여 멜라민수지를 무게 중량비 1.5로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄을 무게 중량비 0.15로 첨가하여 구성된 원료를 온도 160℃에서 압력 10 ton/cm<sup>2</sup>로 6분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판의 휨강도는 320kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.65g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 3>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 8에 대하여 페놀수지수지를 무게 중량비 1.0로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄(또는 염화마그네슘, 염화알루미늄, 인산암모늄 등)을 무게 중량비 0.2로 첨가하여 구성된 원료를 온도 180℃에서 압력 9 ton/cm<sup>2</sup>로 10분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판의 휨강도는 340kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.7g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 4>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 9에 대하여 요소와 페놀수지로 구성된 수지원료를 무게중량비 1.5로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄을 무게 중량비 0.25로 첨가하여 구성된 원료를 온도 200℃에서 압력 11 ton/cm<sup>2</sup>로 9분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판의 휨강도는 370kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.75g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 5>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 10에 대하여 요소수지를 무게 중량비 2로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄을 무게 중량비 0.3로 첨가하여 구성된 원료를 온도 210℃에서 압력 12 ton/cm<sup>2</sup>로 8분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판의 휨강도는 400kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.8g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 6>

적당한 크기로 분쇄한 옥수숫대를 무게 중량비 10에 대하여 요소와 멜라민수지(또는 멜라민-포름알데하드수지, 요소-포름알데하드수지, 페놀-포름알데하드수지, 아크릴비닐수지, 초산비닐수지, 아겨 및 EVA수지등의 목재접착제)로 구성된 수지원료를 무게 중량비 2로 하여 혼합한 후 여기에 첨가제로 염화 암모늄을 무게 중량비 0.3로 첨가하여 구성된 원료를 온도 210℃에서 압력 12ton/cm<sup>2</sup>로 8분간 성형하여 옥수숫대 합판을 제조되었다. 제조된 옥수숫대 합판은 휨강도는 400kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.8g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

#### <실시에 7>

실시에 6에서 구성된 재료로 제조된 옥수숫대 합판은 다음과 같은 공정으로도 제조되었다. 즉, 옥수숫대 분쇄공정, 쿨링공정, 기계펄프화공정, 수지첨가공정, 유동화건조공정, 호퍼저장공정, 에어휠터링공정, 매트형성공정, 열프레스가

압공정, 냉각공정, 절단공정등으로 기존의 MDF제조공정을 이용하여 제조하였다. 이대의 물성치는 휨강도는 390kgf/cm<sup>2</sup> 밀도 0.78g/cm<sup>3</sup>을 갖는 물성치를 나타내었다.

위의 실시 예에서 옥수숫대 와 수지 및 첨가제로 된 원료를 온도 150℃ 내지 210℃범위에서 성형압력 9 ton/cm<sup>2</sup> 내지 12 ton/cm<sup>2</sup> 및 성형시간 5분 내지 10분으로 만든 옥수숫대 합판은 휨강도는 300kgf/cm<sup>2</sup> 내지 400kgf/cm<sup>2</sup> 범위와 밀도 0.5g/cm<sup>3</sup> 내지 0.8g/cm<sup>3</sup>의 특성을 갖고있어 MDF대체용으로 사용될 수 있다. 경우에 따라서는 수지의 함량을 늘려주면 밀도가 더 가벼운 재료로 구성되어질 수 있다.

#### ■ 발명의 효과

이상에서 상술한 바와같이 옥수숫대 합판재료 개발은 그 용도에서 기존의 모든 목재합판, MDF합판, 합성 플라스틱, 건축내장재, 건축 단열재, 책상, 걸상, 각종구조물 재료등의 각종 형태를 재료를 옥수숫대 재료개발로 대체할 수 있는 새로운 발명기술에 속한다. 또한 나무의 벌목을 지향하고 숲을 보호함으로써 환경의 보존 과 더불어 옥수숫대를 새로운 자원으로 재활용할 수 있는 길이 열리게 됨으로서 국가 기반 사업의 경쟁력 강화뿐만이 아니라 반영구적으로 재료를 Recycling시키는 큰 장점을 지니고 있다. 특히, 본 기술은 그 구성 성분이 펄프와 동일한 셀룰로오스 구조를 이루고 있으며 자연분해의 절대적 이점을 가지고 있어 환경친화적인 새로운 신 소재이다. 뿐만 아니라 용도를 더욱 개발한다면 우리 나라는 물론 세계적 물질 특허를 획득할 수 있는 새로운 신기술이어서 그 전망과 발명의 효과가 크게 기대된다.



#### 청구의 범위

##### 청구항 1:

본 발명에서는 옥수숫대 합판을 제조함에 있어 그 구성재료는 옥수숫대, 목재접착수지 및 첨가제로 구성된 원료를 가열 압착하여 목재대용 또는 MDF대용으로 사용함을 목적으로 하는 옥수숫대 합판 제조방법 및 공정에 관한 기술

##### 청구항 2:

제1항의 재료구성비는 옥수숫대 무게 7 내지 10의 중량비에 대하여 접착수지 무게비가 1 내지 2 중량비로 하고 이 전체 중량에 대하여 첨가제 0.1 내지 0.3 중량비로 구성된 원료 제조 기술

##### 청구항 3:

제 1항에 있어서 제조 조건은 반응온도 150℃ 내지 210℃, 성형압력 9 ton/cm<sup>2</sup> 내지 12 ton/cm<sup>2</sup>, 성형시간 5분 내지 20분으로 하여 반자동 또는 다단식 열자동프레스 장치를 이용하여 옥수숫대 합판을 성형하는 제조 기술

##### 청구항 4:

제 1항에 있어서 접착수지로서는 멜라민-포름알데하드수지, 요소-포름알데하드수지, 페놀-포름알데하드수지, 아크릴비닐수지, 초산비닐수지, 아겨 및 EVA수지등의 목재접착제와 첨가제로서는 염화암모늄, 염화마그네슘, 염화알루미늄, 인산암모늄등의 경화제로 구성된 옥수숫대합판 제조기술

##### 청구항 5:

제 1항에 있어서 옥수숫대합판을 만드는 공정은 옥수숫대 분쇄공정, 쿨링공정, 기계펄프화공정, 수지첨가공정, 유동화건조공정, 호퍼저장공정, 에어휠터링공정, 매트형성공정, 열프레스가압공정, 냉각공정, 절단공정등으로 구성된 자동화공정기술